



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049632

(51)^{2020.01} H04W 72/04; H04W 74/08

(13) B

(21) 1-2022-02957

(22) 04/11/2020

(86) PCT/CN2020/126508 04/11/2020

(87) WO2021/088874 14/05/2021

(30) 201911083647.4 07/11/2019 CN

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) Vivo Mobile Communication Co., Ltd. (CN)

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) YANG, Yu (CN); SUN, Peng (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG TIN, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(21) 1-2022-02957

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin, thiết bị người dùng và thiết bị mạng. Phương pháp bao gồm: nhận một tin nhắn phản hồi cho một yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ một thiết bị mạng; xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước là: thời điểm mà tại đó thiết bị người dùng (User Equipment, UE) nhận tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi, và khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu.

[Fig.2]

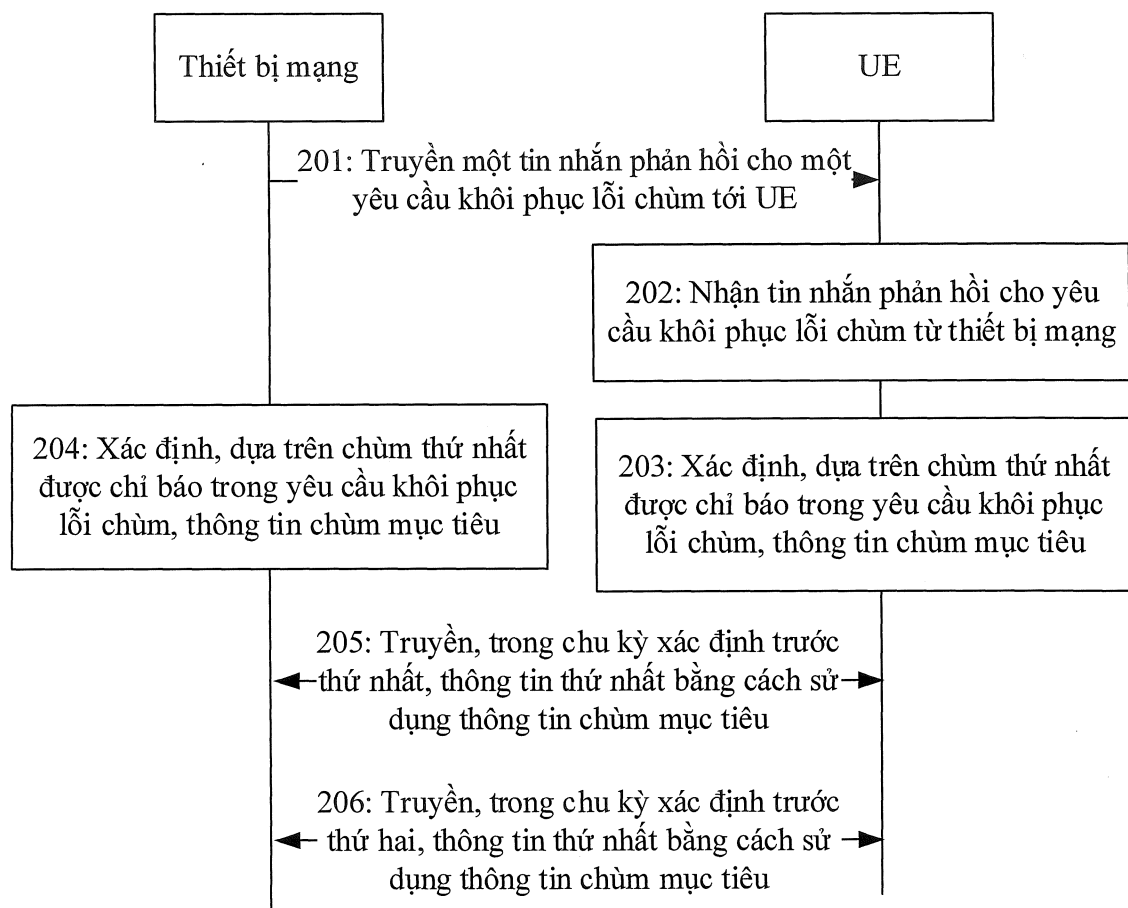


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền tin, và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp truyền thông tin, thiết bị người dùng và thiết bị mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truyền tin băng tần cao, bước sóng của tín hiệu vô tuyến ngắn và do đó, truyền tin có thể bị gián đoạn do tín hiệu bị chặn, chuyển động của thiết bị người dùng (User Equipment, UE) hoặc tương tự. Trong trường hợp này, nếu sử dụng thiết lập lại liên kết vô tuyến theo kỹ thuật thông thường, thì sẽ tiêu tốn nhiều thời gian hơn.

Vấn đề được giải quyết theo kỹ thuật thông thường chủ yếu bằng cách đưa vào cơ chế khôi phục lỗi chùm (Beam Failure Recovery, BFR). Cụ thể, đối với cơ chế BFR tế bào thứ cấp (Secondary cell, Scell), UE truyền yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới thiết bị mạng và sau khi nhận yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thiết bị mạng sẽ truyền một tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE.

Tuy nhiên, không có phương án nào trong kỹ thuật thông thường chỉ ra thời điểm sử dụng chùm mới (new beam) trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm để truyền kênh đường lên/đường xuống hoặc tín hiệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông tin và thiết bị, để giải quyết vấn đề của kỹ thuật thông thường là không có phương án nào chỉ ra thời điểm sử dụng chùm mới trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm dẫn đến UE và thiết bị mạng không có thỏa thuận nhất quán về thông tin chùm của kênh hoặc tín hiệu.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất một phương pháp truyền thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm: nhận một tin nhắn phản hồi cho một yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ một thiết bị mạng; xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và truyền, trong

chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất ngay sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất một phương pháp truyền thông tin, trong đó phương pháp này bao gồm: truyền một tin nhắn phản hồi cho một yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE; xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và truyền, trong một chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất UE, bao gồm: mô đun truyền, được cấu hình để nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng; và một mô đun xác định, được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; trong đó mô đun truyền được cấu hình để truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi mô đun xác định; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất ngay sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc

khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện của sáng chế đề xuất thiết bị mạng, bao gồm: một mô đun truyền, được cấu hình để truyền một tin nhắn phản hồi cho một yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE; và một mô đun xác định, được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; trong đó mô đun truyền được cấu hình để truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi mô đun xác định, trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Trong các phương án thực hiện của sáng chế, sau khi nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng, UE có thể xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền, trong một chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất (kênh hoặc tín hiệu) bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu, trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất ngay sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; và khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu. Theo cách này, xác định được chu kỳ sử dụng chùm được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, để thiết bị mạng và UE có thể thỏa thuận nhất quán thông tin chùm của các kênh hoặc tín hiệu, do đó đảm bảo việc truyền chính xác các kênh hoặc các tín hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc khả thi minh họa hệ thống truyền tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ minh họa phương pháp truyền thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc minh họa UE theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc thứ nhất minh họa thiết bị mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc thứ hai minh họa thiết bị mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương pháp thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả rõ ràng hơn thông qua các phương án thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo. Rõ ràng, các phương án thực hiện chỉ mô tả một phần của sáng chế. Dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế, tất cả các phương án thực hiện khác được đưa ra bởi người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không có cải tiến vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Để dễ hiểu, phần sau mô tả một số thuật ngữ có trong các phương án thực hiện của sáng chế.

1. Cơ chế SCell BFR

Cơ chế SCell BFR được giới thiệu trong 3GPP phiên bản 16 chủ yếu được sử dụng cho kịch bản đa sóng mang (có thể hiểu là tổng hợp sóng mang (Carrier Aggregation, CA), trong đó có nhiều sóng mang (carrier) hoặc nhiều sóng mang thành phần (Component Carriers, CC) hoặc nhiều tế bào (cell)), trong đó có một tế bào sơ cấp (ví dụ, tế bào sơ cấp (Primary cell, PCell) trong nhóm tế bào chính (Master Cell Group, MCG) hoặc tế bào sơ cấp (Primary secondary cell, PSCell) trong một nhóm tế bào thứ cấp (secondary cell group, SCG)) và ít nhất một SCell.

(1) Kịch bản sử dụng: SCell với đường xuống và đường lên; một SCell chỉ với đường xuống; và một Pcell ở FR1 hoặc FR2 (Frequency Range, FR).

(2) Tín hiệu tham chiếu BFD SCell (Reference Signal, RS):

Tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) (CSI Reference Signal, CSI-RS) 1 công định kỳ;

Kết quả đo dựa trên tỷ lệ lỗi khối giả định (hypothetical BLER);

Đối với một cấu hình rõ ràng, BFD RS đặt trên CC hiện tại (current CC);

Đối với cấu hình ẩn, BFD RS có thể đặt trên phần băng thông (Bandwidth Part, BWP) đang hoạt động (active) của CC hiện tại hoặc CC khác (another CC);

Ngưỡng BLER (BLER threshold) cho SCell BFD là giá trị mặc định của `rlmInSyncOutOfSyncThreshold`;

Một quy trình BFD R15 được sử dụng lại, tức là, BFD được thực hiện trên mỗi SCell; và

Tối đa 2 BFD RS cho mỗi BWP được hỗ trợ mà không cần đưa vào thêm khả năng (capability) UE.

(3) DL RS để nhận dạng chùm mới:

DL RS để nhận dạng chùm mới có thể dựa trên SSB và CSI-RS cho BM;

DL RS để nhận dạng chùm mới có thể được truyền trên BWP đang hoạt động, trong đó BWP thuộc CC được cấu hình để giám sát BFR hoặc đặt trên CC khác trên cùng một băng tần;

Ngưỡng nhận dạng chùm mới (new beam identification threshold) dựa trên công suất tín hiệu tham chiếu nhận được L1 (L1-reference signal received power, L1-RSRP);

Khi SCell BFR và RS để nhận dạng chùm mới được cấu hình, ngưỡng nhận dạng chùm mới luôn được cấu hình;

Nếu một SCell lỗi, khi không có L1-RSRP của chùm mới cao hơn ngưỡng được cấu hình, đối với việc báo cáo thông tin chùm mới, UE báo cáo không có chùm mới nào được nhận dạng cho SCell;

Số RS tối đa để nhận dạng chùm mới trong mỗi BWP là 64;

Một phạm vi ngưỡng cho nhận dạng chùm mới SCell dựa trên một phạm vi được chỉ báo trong phạm vi RSRP; và

Nếu SCell BFR được cấu hình, một RS chùm mới phải được cấu hình.

(4) Yêu cầu khôi phục lỗi chùm (Beam Failure Recovery Request, BFRQ)

Điều kiện truyền BFRQ: Nếu UE thông báo lỗi chùm, thì UE truyền một BFRQ tới mạng;

Đối với SCell chỉ với DL, UE báo cáo (các) chỉ số CC bị lỗi của UE và thông tin chùm mới (nếu có) bằng PUSCH hoặc PUCCH. Nếu một RS chùm dự phòng mới và một ngưỡng tương ứng được cấu hình, và ít nhất chất lượng kênh của chùm mới lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, UE sẽ báo cáo thông tin chùm mới trong quá trình BFR. UE báo cáo chỉ số chùm của chỉ duy nhất một chùm cho một SCell.

Tài nguyên PUCCH giống SR chuyên dụng trên PCell hoặc PSCell được sử dụng để kích hoạt PUSCH để truyền BFRQ.

PUCCH-BFR có thể được cấu hình với định dạng PUCCH 0 hoặc định dạng PUCCH 1.

Khi PUCCH-BFR xung đột với SRS, SRS sẽ bị giảm.

Đối với eMBB, khi PUCCH-BFR xung đột với các PUCCH khác (không mang SR), quy tắc giảm/ghép kênh để xử lý xung đột giữa SR và các PUCCH khác trong R15 sẽ được sử dụng lại.

(5) Phản hồi khôi phục lỗi chùm (Beam Failure Recovery Response, BFRR)

BFRR tới bước 2 MAC CE được sử dụng cho trợ cấp đường lên thông thường (normal uplink grant) để lập lịch truyền mới. Quá trình truyền mới được lập lịch sử dụng cùng một quy trình yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ) làm kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)

mang bước 2 MAC CE. Quy trình này giống với “ACK” thông thường cho PUSCH. Khi UE nhận BFRR đến bước 2, UE có thể coi rằng quy trình BFR đã kết thúc.

Phản hồi đối với PUCCH-BFR có thể là định danh tạm thời của mạng vô tuyến di động (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI)/định danh tạm thời mạng vô tuyến di động hệ thống mã hóa và điều biến (Modulation and coding scheme-C-RNTI, MCS-C-RNTI) tương ứng với một trợ cấp đường lên thông thường.

2. Theo kỹ thuật thông thường, cơ chế SCell BFR có các vấn đề sau: sau khi UE nhận BFRR, thì chùm nào được sử dụng để truyền từng tín hiệu và kênh đường xuống/đường lên, và khi nào thì chùm được xác định được sử dụng để truyền các tín hiệu và kênh đường xuống/đường lên. Cụ thể, theo kỹ thuật thông thường, thời điểm sử dụng chùm mới được chỉ báo trong BFRQ không được chỉ định.

Để giải quyết vấn đề này, trong phương pháp truyền thông tin, UE và thiết bị mạng theo các phương án thực hiện của sáng chế, sau khi nhận BFRR từ thiết bị mạng, UE có thể xác định, dựa trên chùm mới được chỉ báo trong BFRQ, thông tin chùm mục tiêu, và truyền thông tin (kênh hoặc tín hiệu) thứ nhất trong một chu kỳ xác định trước bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu, trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước là: thời điểm mà tại đó UE nhận BFRR, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian mục tiêu sau khi UE nhận BFRR, và khoảng thời gian mục tiêu được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu. Theo cách này, chu kỳ sử dụng chùm mới được chỉ báo trong BFRQ được xác định, để thiết bị mạng và UE có thể thỏa thuận nhất quán về thông tin chùm của các kênh hoặc tín hiệu, từ đó đảm bảo việc truyền chính xác các kênh hoặc các tín hiệu.

3. Các thuật ngữ khác

Cần lưu ý rằng “/” trong đơn yêu cầu bảo hộ này đại diện cho hoặc, ví dụ, A/B có thể đại diện cho A hoặc B; và thuật ngữ “và/hoặc” trong đơn yêu cầu bảo hộ này chỉ mô tả một mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng được kết nối và tiêu biểu là ba mối quan hệ sau có thể tồn tại, ví dụ, A và/hoặc B có thể đại diện cho ba trường hợp sau: chỉ A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ B tồn tại.

Cần lưu ý rằng, để mô tả rõ ràng và dễ hiểu các phương pháp thực hiện của sáng chế, các từ “thứ nhất” và “thứ hai” và tương tự trong sáng chế này được sử dụng để phân

biệt các điểm giống hoặc tương tự nhau có cùng chức năng hoặc vai trò, và người có trình độ trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng các từ “thứ nhất”, “thứ hai” và tương tự không tạo nên bất kỳ giới hạn nào về số lượng và thứ tự thực hiện. Ví dụ, sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai được sử dụng để phân biệt các sóng mang khác nhau, nhưng không dùng để mô tả thứ tự cụ thể của các sóng mang.

Cần lưu ý rằng, trong các phương án thực hiện của sáng chế, các từ như “ví dụ” hoặc “lấy ví dụ” được sử dụng để biểu diễn cho ví dụ, trường hợp hoặc minh họa. Bất kỳ phương án thực hiện hoặc phương án thiết kế nào được mô tả là “ví dụ” hoặc “lấy ví dụ” trong các phương án thực hiện của sáng chế không được hiểu là được ưu tiên hơn hoặc có lợi hơn so với các phương án thực hiện hoặc phương án thiết kế khác. Cụ thể, các thuật ngữ như “ví dụ” hoặc “lấy ví dụ” được sử dụng để trình bày các khái niệm liên quan theo cách cụ thể.

Cần lưu ý rằng, trong phương án thực hiện này của sáng chế, “của (of)”, “tương ứng hoặc liên quan (corresponding or relevant)”, và “tương ứng (corresponding)” có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Cần lưu ý rằng các ý nghĩa được thể hiện là như nhau và không dùng để nhấn mạnh sự khác biệt. Theo các phương án thực hiện của sáng chế, “nhiều” có nghĩa là ít nhất hai.

Phần sau mô tả các phương pháp thực hiện của sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Các phương pháp thực hiện theo sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống truyền tin khác nhau, chẳng hạn như hệ thống truyền tin 5G, một hệ thống phát triển trong tương lai hoặc nhiều hệ thống truyền tin kết hợp. Nhiều kịch bản ứng dụng có thể được đưa vào, chẳng hạn như máy với máy (Machine to Machine, M2M), D2M, truyền thông vi mô vĩ mô, Internet di động nâng cao (enhance Mobile Broadband, eMBB), truyền tin độ tin cậy cao và độ trễ thấp (ultra Reliable & Low Latency Communication, uRLLC) và truyền tin máy số lượng lớn (Massive Machine Type Communication, mMTC). Các kịch bản này bao gồm nhưng không giới hạn ở các kịch bản như truyền tin giữa các thiết bị đầu cuối, truyền tin giữa các thiết bị mạng hoặc truyền tin giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Các phương án thực hiện của sáng chế có thể được áp dụng cho truyền tin giữa thiết

bị mạng và thiết bị đầu cuối hoặc truyền tin giữa các thiết bị đầu cuối hoặc truyền tin giữa các thiết bị mạng trong hệ thống truyền tin 5G.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc khả thi minh họa hệ thống truyền tin liên quan đến một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống truyền tin bao gồm ít nhất một thiết bị mạng 100 (chỉ một thiết bị được hiển thị trong Fig.1) và một hoặc nhiều UE 200 được kết nối với mỗi thiết bị mạng 100.

Thiết bị mạng 100 có thể là một trạm gốc, thiết bị mạng lõi, điểm truyền và nhận (Transmission and Reception Point, TRP), trạm chuyển tiếp, điểm truy cập, hoặc những thứ tương tự. Thiết bị mạng 100 có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS) trong hệ thống truyền tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communication, GSM) hoặc mạng đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), có thể là một NB (NodeB) trong đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hoặc có thể là eNB hoặc eNodeB (evolved NodeB) trong LTE. Thiết bị mạng 100 có thể là một bộ điều khiển không dây trong kịch bản mạng truy cập vô tuyến điện toán đám mây (Cloud Radio Access Network, CRAN). Ngoài ra, thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị mạng trong hệ thống truyền tin 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng phát triển trong tương lai. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các thuật ngữ này.

UE 200 có thể là thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị cung cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu dịch vụ khác cho người dùng, thiết bị cầm tay có chức năng truyền tin không dây, thiết bị máy tính hoặc các thiết bị xử lý khác được kết nối với modem không dây, thiết bị trong xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng 5G trong tương lai, thiết bị đầu cuối trong mạng PLMN phát triển trong tương lai hoặc tương tự. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền tin với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy cập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn như điện thoại di động (còn được gọi là điện thoại “di động”) và một máy tính được cung cấp cùng với thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là thiết bị di động cầm tay, thiết bị di động bỏ túi, thiết bị di động xách tay, thiết bị di động tích hợp trong máy tính hoặc thiết bị di động trong xe có thể trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập vô tuyến, và một thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền

tin cá nhân (Personal Communication Service, PCS), bộ điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL) hoặc trợ lý kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây cũng có thể là thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị truyền tin không dây, đơn vị thiết bị đầu cuối, trạm thiết bị đầu cuối, trạm di động (Mobile Station), điện thoại di động (Mobile), trạm từ xa (Remote Station), thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal), đơn vị thuê bao (Subscriber Unit), trạm thuê bao (Subscriber Station), tác nhân người dùng (User Agent), hệ thống thiết bị đầu cuối, hoặc tương tự. Ví dụ, trong phương án thực hiện của sáng chế, Fig.1 điện thoại di động minh họa một ví dụ của thiết bị đầu cuối.

Fig.2 là sơ đồ minh họa phương pháp truyền thông tin theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.2, phương pháp truyền thông tin có thể bao gồm bước 201 đến bước 206 sau đây.

Bước 201: Một thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE.

Yêu cầu khôi phục lỗi chùm trong phương án thực hiện này của sáng chế có thể là BFRQ và tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm trong phương án thực hiện này của sáng chế có thể là BFRR.

Bước 202: UE nhận tin nhắn phản hồi yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng.

Bước 203: Xác định, bởi UE, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu.

Bước 204: Thiết bị mạng xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu.

Cần lưu ý rằng không có trình tự xác định nào giữa bước 203 và bước 204. Ví dụ, bước 203 có thể được thực hiện trước bước 204 hoặc bước 204 có thể được thực hiện trước bước 203, hoặc bước 203 và bước 204 có thể được thực hiện đồng thời. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện này của sáng chế.

Bước 205: UE truyền, trong một chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu.

Trong phương án thực hiện này của sáng chế, điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất sau khi nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm của UE. Khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu. Khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm và/hoặc khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, điểm kết thúc của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận thông tin thứ hai do thiết bị mạng cấu hình hoặc cấu hình lại bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hoặc thời điểm mà tại đó UE nhận thông tin thứ hai do thiết bị mạng kích hoạt bằng cách sử dụng lệnh MAC CE, hoặc thời điểm mà tại đó UE nhận thông tin thứ hai do thiết bị mạng chỉ báo bằng cách sử dụng tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI) hoặc thời điểm sau khi UE truyền thông tin phản hồi của thông tin thứ hai đến thiết bị mạng; trong đó thông tin thứ hai là thông tin trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator, TCI) hoặc thông tin quan hệ không gian (spatial relation information) của thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, phương pháp theo phương án thực hiện nêu trên của sáng chế còn bao gồm bước A1 hoặc bước A2 hoặc bước A3 sau đây.

Bước A1: UE xác định khoảng thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất.

Bước A2: UE xác định khoảng thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai.

Bước A3: UE xác định khoảng thời gian thứ nhất dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ ba.

Khoảng cách sóng mang con thứ ba là cái lớn hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai, hoặc khoảng cách sóng mang con thứ ba là cái nhỏ hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai.

Hơn nữa, trong phương án thực hiện này của sáng chế, theo tùy chọn, bước A1 có thể bao gồm những điều sau: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR2 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR1, xác định, bởi UE dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, xác định, bởi UE dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất.

Ngoài ra, trong phương án thực hiện này của sáng chế, theo tùy chọn, bước A2 có thể bao gồm những điều sau: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, xác định, bởi UE dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, xác định, bởi UE dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất.

Ví dụ, khi sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, Xác định, bởi UE, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc khi sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai là các sóng mang khác nhau trên băng tần FR2, Xác định, bởi UE, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai hoặc khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất, trong đó sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai có thể trên các băng tần khác nhau hoặc cùng một băng tần trong FR2; hoặc khi cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai là cùng một sóng mang trên cùng một băng tần FR2, UE có thể chọn một cái bất kỳ trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai để xác định khoảng thời gian thứ nhất.

Bước 206: Thiết bị mạng truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin thứ nhất bao gồm kênh hoặc tín hiệu.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin thứ nhất có thể là thông tin đường lên, hoặc có thể là thông tin đường xuống.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, trình tự thực hiện của bước 205 và bước 206 được xác định bởi thông tin thứ nhất.

Trong một ví dụ, nếu thông tin thứ nhất là thông tin đường xuống, thì bước 206 là truyền thông tin đường xuống bởi thiết bị mạng sử dụng thông tin chùm mục tiêu trong chu kỳ xác định trước thứ hai và tương ứng, bước 205 là nhận thông tin đường xuống bởi UE sử dụng thông tin chùm mục tiêu trong chu kỳ xác định trước thứ nhất. Nếu thông tin thứ nhất là thông tin đường lên, thì bước 205 là UE truyền thông tin đường lên bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu trong chu kỳ xác định trước thứ nhất và tương ứng, bước 206 là nhận thông tin đường lên bởi thiết bị mạng sử dụng thông tin chùm mục tiêu trong chu kỳ xác định trước thứ hai.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, thông tin thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những thông tin sau: PDCCH trên CORESET, kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), CSI-RS và tín hiệu tham chiếu âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS, SRS).

Hơn nữa, theo tùy chọn, CSI-RS được sử dụng để phát hiện lỗi chùm hoặc đo CSI; hoặc sử dụng tham số lớp cao hơn của một tập tài nguyên (resource set) mà chứa tài nguyên SRS của SRS được đặt thành sách mã (codebook) hoặc không phải sách mã (non codebook) hoặc chuyển mạch ăng-ten (antenna switching). Trong một ví dụ, CSI-RS được giới hạn ở: CSI-RS sử dụng tài nguyên CSI-RS để phát hiện lỗi chùm, và/hoặc CSI-RS sử dụng tài nguyên CSI-RS để dò sóng CSI. Trong một ví dụ khác, CSI-RS có thể không bao gồm CSI-RS để quản lý chùm. Trong một ví dụ khác, CSI-RS có thể đề cập đến CSI-RS được sử dụng cho các mục đích khác nhau. Trong một ví dụ, SRS được giới hạn ở: tài nguyên SRS trong tập tài nguyên SRS được sử dụng cho sách mã, không phải sách mã, chuyển

mạch ăng-ten. Trong một ví dụ khác, SRS có thể đề cập đến các SRS được sử dụng cho các mục đích khác nhau.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, tế bào trong đó thông tin thứ nhất được truyền bao gồm ít nhất một trong các loại sau: tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; tất cả các tế bào trong một nhóm tế bào chứa tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; và tất cả các tế bào trong một băng tần trong đó có tế bào thứ cấp bị lỗi chùm.

Trong phương án thực hiện này của sáng chế, điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm của thiết bị mạng; và khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; trong đó khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm và/hoặc khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện của sáng chế, điểm kết thúc của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tín hiệu RRC để cấu hình hoặc cấu hình lại thông tin thứ hai, hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền lệnh MAC CE để kích hoạt thông tin thứ hai, hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để chỉ báo thông tin thứ hai, hoặc thời điểm sau khi thiết bị mạng nhận thông tin phản hồi của thông tin thứ hai do UE truyền; trong đó thông tin thứ hai là thông tin trạng thái TCI hoặc thông tin quan hệ không gian của thông tin thứ nhất.

Ví dụ, đối với thông tin thứ nhất, một RS nguồn (hoặc được gọi là RS tham chiếu) trong thông tin quan hệ không gian của thông tin thứ nhất là một DL RS trong thông tin chùm của chùm thứ nhất được chỉ báo bởi UE trong thông tin BFRQ (ví dụ, MAC CE).

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, phương pháp theo phương án thực hiện ở trên của sáng chế còn bao gồm bước B1 hoặc bước B2 hoặc bước B3 sau đây.

Bước B1: Thiết bị mạng xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai.

Bước B2: Thiết bị mạng xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai.

Bước B3: Thiết bị mạng xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ ba, khoảng thời gian thứ hai.

Khoảng cách sóng mang con thứ ba là cái lớn hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai, hoặc khoảng cách sóng mang con thứ ba là cái nhỏ hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai.

Ngoài ra, trong phương án thực hiện này của sáng chế, theo tùy chọn, bước B1 có thể bao gồm những điều sau: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR2 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR1, xác định bởi thiết bị mạng dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, thiết bị mạng xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai.

Ngoài ra, trong phương án thực hiện này của sáng chế, theo tùy chọn, bước B2 có thể bao gồm những điều sau: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, xác định bởi thiết bị mạng dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, thiết bị mạng xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai.

Ví dụ, khi sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, thiết bị mạng xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai, khoảng thời gian thứ hai; hoặc khi sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai là các sóng mang khác nhau trên băng tần FR2, thiết bị mạng xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai hoặc khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai, trong đó sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai có thể trên các băng tần khác nhau hoặc trên cùng một băng tần trong FR2; hoặc khi cả sóng mang thứ nhất và

sóng mang thứ hai là cùng một sóng mang trên cùng một băng tần FR2, thiết bị mạng có thể chọn một cái bất kỳ trong khoảng cách sóng mang thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai để xác định khoảng thời gian thứ hai.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, khi nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, UE có thể xác định, dựa trên tế bào mà trong đó truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, một chùm truyền tin nhắn phản hồi.

Ví dụ, bước 202 có thể bao gồm bước 202a hoặc bước 202b sau đây.

Bước 202a: Trong trường hợp tế bào thứ nhất trên băng tần FR2 và tế bào thứ nhất là tế bào khác ngoài tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, xác định, bởi UE, dựa trên thông tin trạng thái chỉ báo cấu hình truyền TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, một chùm thứ hai và sử dụng chùm thứ hai để nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng.

Bước 202b: Trong trường hợp tế bào thứ nhất là tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, UE nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng.

Thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm bao gồm thông tin chùm của chùm thứ hai. Tế bào thứ nhất là tế bào mà trong đó tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm được truyền.

Ví dụ, khi tế bào thứ nhất trên băng tần FR1, UE không cần xác định thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi.

Theo tùy chọn, trong phương án thực hiện này của sáng chế, khi truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên tế bào mà trong đó tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm được truyền, một chùm truyền tin nhắn phản hồi.

Ví dụ, bước 203 có thể bao gồm bước 203a hoặc bước 203b sau đây.

Bước 203a: Trong trường hợp tế bào thứ nhất trên băng tần FR2 và tế bào thứ nhất là tế bào khác ngoài tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, thiết bị mạng xác định, dựa trên thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi

phục lỗi chùm, một chùm thứ hai và sử dụng chùm thứ hai để truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE.

Bước 203b: Trong trường hợp tế bào thứ nhất là tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, thiết bị mạng sử dụng chùm thứ nhất để truyền tin nhắn phản hồi yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE.

Thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm bao gồm thông tin chùm của chùm thứ hai. Tế bào thứ nhất là tế bào mà trong đó tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm được truyền.

Ví dụ, khi tế bào thứ nhất trên băng tần FR1, thiết bị mạng không cần xác định thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi.

Trong phương pháp truyền thông tin theo phương án thực hiện này của sáng chế, sau khi nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng, UE có thể xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền thông tin thứ nhất trong một chu kỳ xác định trước thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu. Và sau khi truyền tin nhắn phản hồi về yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu. Theo cách này, một chu kỳ (nghĩa là chu kỳ xác định trước thứ nhất và chu kỳ xác định trước thứ hai) sử dụng chùm được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm được xác định, để thiết bị mạng và UE có thể thỏa thuận nhất quán về thông tin chùm của kênh hoặc tín hiệu, do đó đảm bảo truyền chính xác các kênh hoặc tín hiệu.

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc minh họa UE theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.3, UE 400 bao gồm: mô đun truyền 401 và mô đun xác định 402, trong đó mô đun truyền 401 được cấu hình để nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng; mô đun xác định 402 được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và mô đun truyền 401 được cấu hình để truyền, trong một chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi mô đun xác định 402; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm

mà tại đó UE nhận tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất ngay sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, mô đun xác định 402 còn được cấu hình để: trong trường hợp tế bào thứ nhất trên băng tần FR2 và tế bào thứ nhất là tế bào khác ngoài tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, dựa trên thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, xác định chùm thứ hai và mô đun truyền 401 còn được cấu hình để sử dụng chùm thứ hai được xác định bởi mô đun xác định 402 để nhận tin nhắn phản hồi từ thiết bị mạng; hoặc mô đun truyền 401 còn được cấu hình để: trong trường hợp tế bào thứ nhất là tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, thì sử dụng chùm thứ nhất để nhận tin nhắn phản hồi từ thiết bị mạng; trong đó tế bào thứ nhất là tế bào mà trong đó truyền tin nhắn phản hồi.

Theo tùy chọn, mô đun xác định 402 được cấu hình để: xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ ba, khoảng thời gian thứ nhất; trong đó khoảng cách sóng mang con thứ ba là khoảng cách lớn hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai, hoặc khoảng cách sóng mang con thứ ba là khoảng cách nhỏ hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai.

Theo tùy chọn, mô đun xác định 402 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR2 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR1, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, xác định khoảng thời gian thứ nhất; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, xác định khoảng thời gian thứ nhất; và mô đun xác định 402 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, xác định khoảng thời gian thứ nhất; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng

mang thứ hai đều trên băng tần FR2, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, xác định khoảng thời gian thứ nhất.

Theo tùy chọn, điểm kết thúc của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE 400 nhận thông tin thứ hai do thiết bị mạng cấu hình hoặc cấu hình lại bằng cách sử dụng tín hiệu RRC, hoặc thời điểm mà tại đó UE 400 nhận thông tin thứ hai do thiết bị mạng kích hoạt sử dụng lệnh MAC CE, hoặc thời gian điểm mà UE 400 nhận thông tin thứ hai được chỉ báo bởi thiết bị mạng bằng cách sử dụng tín hiệu DCI, hoặc thời điểm sau khi UE 400 truyền thông tin phản hồi của thông tin thứ hai tới thiết bị mạng; trong đó thông tin thứ hai là thông tin trạng thái TCI hoặc thông tin quan hệ không gian của thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, thông tin thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những loại sau: PDCCH trên CORESET, PDSCH, PUCCH, PUSCH, CSI-RS và SRS.

Theo tùy chọn, CSI-RS được sử dụng để phát hiện lỗi chùm hoặc đo CSI; hoặc sử dụng tham số lớp cao hơn của một tập tài nguyên mà chứa tài nguyên SRS của SRS được đặt thành sách mã hoặc không phải sách mã hoặc chuyển mạch ăng-ten.

Theo tùy chọn, tế bào trong đó thông tin thứ nhất được truyền bao gồm ít nhất một trong những loại sau: tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; tất cả các tế bào trong một nhóm tế bào chứa tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; và tất cả các tế bào trong một băng tần mà trong đó có tế bào thứ cấp bị lỗi chùm.

UE theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể thực hiện các quá trình được thể hiện trong phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Sau khi nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng, UE theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu. Theo cách này, chu kỳ (nghĩa là chu kỳ xác định trước thứ nhất) sử dụng chùm được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm được xác định, để thiết bị mạng và UE có thể thỏa thuận nhất quán thông tin chùm của các kênh hoặc tín hiệu, do đó đảm bảo truyền chính xác các kênh hoặc tín hiệu.

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc minh họa thiết bị mạng theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được minh họa trên Fig.4, thiết bị mạng 500 bao gồm: một mô đun truyền 501 và một mô đun xác định 502, trong đó mô đun truyền 501 được cấu hình để truyền tin nhắn phản hồi cho một yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE; mô đun xác định 502 được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và mô đun truyền 501 được cấu hình để truyền thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi mô đun xác định 502; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng 500 truyền tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi thiết bị mạng 500 truyền tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, mô đun truyền 501 còn được cấu hình để: trong trường hợp tế bào thứ nhất trên băng tần FR2 và tế bào thứ nhất là tế bào khác ngoài tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, dựa trên thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm, xác định chùm thứ hai và sử dụng chùm thứ hai để truyền tin nhắn phản hồi tới UE; hoặc trong trường hợp tế bào thứ nhất là tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, thì sử dụng chùm thứ nhất để truyền tin nhắn phản hồi tới UE; trong đó tế bào thứ nhất là tế bào mà trong đó tin nhắn phản hồi được truyền.

Theo tùy chọn, mô đun xác định 502 được cấu hình để: xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai; hoặc xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai; hoặc xác định, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ ba, khoảng thời gian thứ hai; trong đó khoảng cách sóng mang con thứ ba là cái lớn hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai, hoặc khoảng cách sóng mang con thứ ba là cái nhỏ hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai.

Theo tùy chọn, mô đun xác định 502 được cấu hình cụ thể để: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR2 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR1, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, xác định khoảng thời gian thứ hai; hoặc trong trường

hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, xác định khoảng thời gian thứ hai; và trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, xác định khoảng thời gian thứ hai; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, xác định khoảng thời gian thứ hai.

Theo tùy chọn, điểm kết thúc của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng 500 truyền tín hiệu RRC để cấu hình hoặc cấu hình lại thông tin thứ hai hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng 500 truyền lệnh MAC CE để kích hoạt thông tin thứ hai, hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng 500 truyền tín hiệu DCI để chỉ báo thông tin thứ hai, hoặc thời điểm sau khi thiết bị mạng 500 nhận thông tin phản hồi của thông tin thứ hai do UE truyền; trong đó thông tin thứ hai là thông tin trạng thái TCI hoặc thông tin quan hệ không gian của thông tin thứ nhất.

Theo tùy chọn, thông tin thứ nhất bao gồm ít nhất một trong những loại sau: PDCCH trên CORESET, PDSCH, PUCCH, PUSCH, CSI-RS và SRS.

Theo tùy chọn, CSI-RS được sử dụng để phát hiện lỗi chùm hoặc đo CSI; hoặc sử dụng tham số lớp cao hơn của một tập tài nguyên mà chứa tài nguyên SRS của SRS được đặt thành sách mã hoặc không phải sách mã hoặc chuyển mạch ăng-ten.

Theo tùy chọn, tế bào mà trong đó thông tin thứ nhất được truyền bao gồm ít nhất một trong những loại sau: tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; tất cả các tế bào trong một nhóm tế bào chứa tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; và tất cả các tế bào trong một băng tần trong đó có tế bào thứ cấp bị lỗi chùm.

Thiết bị mạng theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể triển khai các quy trình được trình bày trong phương pháp nêu trên. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Sau khi truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE, thiết bị mạng theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục

tiêu. Theo cách này, chu kỳ (nghĩa là chu kỳ xác định trước thứ hai) sử dụng chùm được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm được xác định, để thiết bị mạng và UE có thể thỏa thuận nhất quán thông tin chùm của các kênh hoặc tín hiệu, do đó đảm bảo truyền chính xác các kênh hoặc tín hiệu.

UE dùng làm ví dụ về thiết bị đầu cuối, Fig.5 là sơ đồ minh họa cấu trúc phân cứng của thiết bị đầu cuối để triển khai các phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị đầu cuối 100 bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần như đơn vị tần số vô tuyến 101, mô đun mạng 102, đơn vị đầu ra âm thanh 103, đơn vị đầu vào 104, cảm biến 105, đơn vị hiển thị 106, đơn vị đầu vào của người dùng 107, đơn vị giao diện 108, bộ nhớ 109, bộ xử lý 110 và nguồn điện 111. Những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này có thể hiểu rằng, cấu trúc thiết bị đầu cuối 100 được thể hiện theo Fig.5 không tạo thành bất kỳ giới hạn nào đối với thiết bị đầu cuối 100 và thiết bị đầu cuối 100 có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các thành phần được thể hiện trong hình, hoặc kết hợp một số thành phần hoặc có các bố trí thành phần khác nhau. Theo phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị đầu cuối 100 bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính bỏ túi, thiết bị đầu cuối di động trên xe, thiết bị đeo được, máy đếm bước chân, và các loại tương tự.

Đơn vị tần số vô tuyến 101 được cấu hình để nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng; bộ xử lý 110 được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và đơn vị tần số vô tuyến 101 được cấu hình để truyền, trong một chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu do bộ xử lý 110 xác định; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận tin nhắn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất ngay sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Sau khi nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể xác định, dựa trên chùm

thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu. Theo cách này, chu kỳ (nghĩa là chu kỳ xác định trước thứ nhất) sử dụng chùm được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm được xác định, để thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể thỏa thuận nhất quán về thông tin chùm của kênh hoặc tín hiệu, do đó đảm bảo truyền chính xác các kênh hoặc tín hiệu.

Cần hiểu rằng, theo phương án thực hiện này của sáng chế, đơn vị tần số vô tuyến 101 có thể được cấu hình để nhận và gửi thông tin hoặc tín hiệu trong quá trình gọi. Cụ thể, sau khi nhận dữ liệu đường xuống từ trạm gốc, đơn vị tần số vô tuyến 101 sẽ gửi dữ liệu đường xuống cho bộ xử lý 110 để xử lý. Ngoài ra, đơn vị tần số vô tuyến 101 gửi dữ liệu đường lên đến trạm gốc. Thông thường, đơn vị tần số vô tuyến 101 bao gồm, nhưng không giới hạn, ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại nhiễu thấp, bộ song công, và những thứ tương tự. Ngoài ra, đơn vị tần số vô tuyến 101 có thể giao tiếp với mạng và thiết bị khác thông qua hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị đầu cuối 100 cung cấp truy cập Internet bằng thông rộng không dây cho người dùng bằng cách sử dụng mô đun mạng 102, chẳng hạn, giúp người dùng gửi và nhận e-mail, duyệt web và truy cập các nội dung phát trực tuyến.

Đơn vị đầu ra âm thanh 103 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh do thiết bị tần số vô tuyến 101 hoặc mô đun mạng 102 nhận được hoặc được lưu trữ trong bộ nhớ 109 thành tín hiệu âm thanh và xuất tín hiệu âm thanh dưới dạng âm. Hơn nữa, đơn vị đầu ra âm thanh 103 có thể cung cấp thêm đầu ra âm thanh (ví dụ: âm thanh nhận tín hiệu cuộc gọi và âm thanh nhận tin nhắn) liên quan đến một chức năng cụ thể được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối 100. Đơn vị đầu ra âm thanh 103 bao gồm loa, bộ rung, bộ thu, và những thứ tương tự.

Đơn vị đầu vào 104 được cấu hình để nhận tín hiệu âm thanh hoặc tín hiệu video. Đơn vị đầu vào 104 có thể bao gồm bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 1041 và tai nghe 1042 và bộ xử lý đồ họa 1041 xử lý dữ liệu hình ảnh của ảnh tĩnh hoặc video thu được bởi thiết bị chụp ảnh (ví dụ: máy ảnh) ở chế độ chụp ảnh hoặc chế độ quay video. Khung hình ảnh đã xử lý có thể được hiển thị trên đơn vị hiển thị 106. Khung hình ảnh được xử lý bởi bộ xử lý đồ họa 1041 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 109 (hoặc phương

tiện lưu trữ khác) hoặc được gửi bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 101 hoặc mô đun mạng 102. Tai nghe 1042 có thể nhận âm thanh và có thể xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Dữ liệu âm thanh đã xử lý có thể được chuyển đổi, ở chế độ cuộc gọi, thành một định dạng có thể được gửi đến trạm gốc của mạng thông tin di động bằng cách sử dụng đơn vị tần số vô tuyến 101.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 100 còn bao gồm ít nhất một loại cảm biến 105, cụ thể như cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động và một cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến ánh sáng bao gồm cảm biến ánh sáng xung quanh và cảm biến khoảng cách. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của tấm hiển thị 1061 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh. Cảm biến khoảng cách có thể tắt tấm hiển thị 1061 và/hoặc đèn nền khi thiết bị đầu cuối 100 di chuyển về phía tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc có thể phát hiện giá trị của gia tốc theo từng hướng (thường là ba trục), đồng thời phát hiện giá trị và hướng của trọng lực khi cảm biến gia tốc tĩnh và có thể được áp dụng cho ứng dụng để nhận dạng tư thế của thiết bị đầu cuối (ví dụ: chuyển đổi giữa màn hình ngang và màn hình dọc, các trò chơi có liên quan và hiệu chuẩn tư thế từ kế), một chức năng liên quan đến nhận dạng rung (cụ thể như máy đếm bước chân hoặc tiếng gõ) và tương tự. Cảm biến 105 có thể bao gồm cảm biến vân tay, cảm biến áp suất, cảm biến móng mắt, cảm biến phân tử, con quay hồi chuyển, khí áp kế, ẩm kế, nhiệt kế, cảm biến hồng ngoại, v.v... Chi tiết không được mô tả ở đây.

Đơn vị hiển thị 106 được cấu hình để hiển thị thông tin do người dùng nhập hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Đơn vị hiển thị 106 có thể bao gồm tấm hiển thị 1061 và tấm hiển thị 1061 có thể là màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), đi-ốt phát sáng hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED) hoặc tương tự.

Đơn vị đầu vào người dùng 107 có thể được cấu hình để nhận thông tin số hoặc ký tự đầu vào và tạo đầu vào tín hiệu chính liên quan đến cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị đầu cuối 100. Cụ thể, đơn vị đầu vào người dùng 107 bao gồm tấm cảm ứng 1071 và đơn vị đầu vào khác 1072. Tấm cảm ứng 1071 còn được gọi là màn hình cảm ứng và có thể thu thập thao tác cảm ứng được thực hiện bởi người dùng trên hoặc gần tấm cảm ứng 1071 (cụ thể như thao tác do người dùng thực hiện trên tấm cảm ứng 1071 hoặc gần tấm cảm ứng 1071 bằng cách sử dụng bất kỳ vật thể hoặc phụ kiện thích hợp nào, cụ thể như ngón tay hoặc bút stylus). Tấm cảm ứng 1071 có thể bao gồm hai phần: thiết bị

phát hiện cảm ứng và bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện vị trí chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu do thao tác chạm mang lại và gửi tín hiệu đến bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển đổi thông tin cảm ứng thành tọa độ điểm tiếp xúc và gửi tọa độ điểm tiếp xúc đến bộ xử lý 110, đồng thời có thể nhận và thực hiện lệnh do bộ xử lý 110 gửi. Ngoài ra, tấm cảm ứng 1071 có thể là nhiều loại khác nhau như điện trở, điện dung, hồng ngoại và sóng âm bề mặt. Ngoài tấm cảm ứng 1071, đơn vị đầu vào của người dùng 107 có thể bao gồm thêm đơn vị đầu vào khác 1072. Cụ thể, đơn vị đầu vào khác 1072 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, bàn phím vật lý, nút chức năng (cụ thể như nút điều chỉnh âm lượng hoặc nút bật/tắt nguồn), bi xoay, chuột và cần điều khiển. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Hơn nữa, tấm cảm ứng 1071 có thể che tấm hiển thị 1061. Khi phát hiện hoạt động cảm ứng trên hoặc gần tấm cảm ứng 1071, tấm cảm ứng 1071 truyền hoạt động cảm ứng tới bộ xử lý 110 để xác định loại sự kiện cảm ứng, và sau đó bộ xử lý 110 cung cấp đầu ra hình ảnh tương ứng trên tấm hiển thị 1061 dựa trên loại sự kiện cảm ứng. Theo Fig.5, tấm cảm ứng 1071 và tấm hiển thị 1061 được sử dụng như hai thành phần độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối 100, theo một số phương án thực hiện sáng chế, tấm cảm ứng 1071 và tấm hiển thị 1061 có thể được tích hợp để triển khai các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị đầu cuối 100. Điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Đơn vị giao diện 108 là giao diện kết nối thiết bị bên ngoài với thiết bị đầu cuối 100. Cụ thể là, thiết bị bên ngoài có thể bao gồm cổng tai nghe có dây hoặc không dây, cổng nguồn cấp điện bên ngoài (hoặc bộ sạc pin), cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, cổng thẻ nhớ, cổng kết nối thiết bị có mô đun nhận dạng, cổng vào/ra (Input/Output, I/O) âm thanh, cổng vào/ra video, cổng tai nghe, v.v... Đơn vị giao diện 108 có thể được cấu hình để nhận đầu vào (ví dụ, thông tin dữ liệu và nguồn) từ thiết bị bên ngoài và truyền đầu vào đã nhận đến một hoặc nhiều phần tử bên trong thiết bị đầu cuối 100 hoặc có thể được cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối 100 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 109 có thể được cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 109 chủ yếu có thể bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, ứng dụng theo yêu cầu của

ít nhất một chức năng (cụ thể như chức năng phát lại âm thanh và chức năng phát lại hình ảnh), và những thứ tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (cụ thể như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động và những thứ tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 109 có thể bao gồm một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tốc độ cao và có thể bao gồm bộ nhớ không bay hơi, ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, một thiết bị lưu trữ flash hoặc một thiết bị lưu trữ thẻ rắn dễ bay hơi khác.

Bộ xử lý 110 là trung tâm điều khiển của thiết bị đầu cuối 100, kết nối các phần khác nhau của toàn bộ thiết bị đầu cuối 100 bằng cách sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau, đồng thời thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị đầu cuối 100 và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực thi các chương trình phần mềm và/hoặc mô đun được lưu trữ trong bộ nhớ 109 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 109, để giám sát toàn bộ thiết bị đầu cuối 100. Bộ xử lý 110 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Tốt hơn là bộ xử lý 110 có thể được tích hợp với bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, ứng dụng và những thứ tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Có thể hiểu rằng, cách khác, bộ xử lý modem có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 110.

Thiết bị đầu cuối 100 có thể bao gồm thêm nguồn điện 111 (cụ thể như pin) để cung cấp năng lượng cho từng thành phần. Tốt hơn là, nguồn điện 111 có thể được kết nối hợp lý với bộ xử lý 110 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn, để thực hiện các chức năng như sạc, xả và quản lý mức tiêu thụ điện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối 100 bao gồm một số mô đun chức năng không được hiển thị. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Fig.6 là sơ đồ minh họa cấu trúc phần cứng của thiết bị mạng để triển khai một phương án thực hiện của sáng chế. Thiết bị mạng 800 bao gồm bộ xử lý 801, bộ thu phát 802, bộ nhớ 803, giao diện người dùng 804 và giao diện bus.

Bộ thu phát 802 được cấu hình để truyền một tin nhắn phản hồi cho một yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE; bộ xử lý 801 được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và bộ thu phát 802 được cấu hình để truyền thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi bộ xử lý 801; trong đó điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước

thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tin nhấn phản hồi, hoặc thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi thiết bị mạng truyền tin nhấn phản hồi; khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và/hoặc khoảng cách sóng mang con tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

Sau khi truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE, thiết bị mạng theo phương án thực hiện này của sáng chế có thể xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu, và truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu. Theo cách này, chu kỳ (nghĩa là chu kỳ xác định trước thứ hai) sử dụng chùm được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm được xác định, để thiết bị mạng và UE có thể thỏa thuận nhất quán thông tin chùm của các kênh hoặc tín hiệu, do đó đảm bảo truyền chính xác các kênh hoặc tín hiệu.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, theo Fig.6, kiến trúc bus có thể bao gồm số lượng bất kỳ bus kết nối và cầu, được kết nối cụ thể với nhau bằng các mạch khác nhau của một hoặc nhiều bộ xử lý được đại diện bởi bộ xử lý 801 và bộ nhớ được đại diện bởi bộ nhớ 803. Kiến trúc bus có thể liên kết thêm nhiều mạch khác như thiết bị ngoại vi, bộ điều chỉnh điện áp và mạch quản lý nguồn với nhau. Tất cả những thứ này đều đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, và do đó không được mô tả thêm trong bản mô tả này. Giao diện bus cung cấp một giao diện. Bộ thu phát 802 có thể có nhiều thành phần, bao gồm bộ phát và bộ thu, đồng thời đề xuất bộ phận được cấu hình để giao tiếp với nhiều thiết bị khác trên một phương tiện truyền dẫn. Đối với các thiết bị người dùng khác nhau, giao diện người dùng 804 có thể là giao diện để kết nối thiết bị được yêu cầu bên ngoài và bên trong. Thiết bị được kết nối bao gồm nhưng không giới hạn ở bàn phím, màn hình, loa, tai nghe, cần điều khiển và những thứ tương tự. Bộ xử lý 801 chịu trách nhiệm quản lý kiến trúc bus và xử lý chung và bộ nhớ 803 có thể lưu trữ dữ liệu được sử dụng bởi bộ xử lý 801 khi bộ xử lý 801 thực hiện một hoạt động.

Ngoài ra, thiết bị mạng 800 bao gồm một số mô đun chức năng không được hiển thị. Chi tiết không được mô tả ở đây.

Theo tùy chọn, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình của phương pháp truyền thông tin theo phương án thực hiện nêu trên, với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo tùy chọn, một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình của phương pháp truyền thông tin theo phương án thực hiện nêu trên, với cùng một hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính và khi chương trình máy tính được thực thi bởi bộ xử lý, thực hiện các quy trình của phương pháp truyền thông tin theo các phương án thực hiện nêu trên với cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chi tiết không được mô tả lại ở đây. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, đĩa quang, hoặc tương tự.

Cần lưu ý rằng trong bản mô tả này, thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm”, hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng nhằm bao hàm sự bao gồm không loại trừ, để một tiến trình, một phương pháp, một sản phẩm hoặc một thiết bị bao gồm danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc bao gồm thêm các yếu tố vốn có trong tiến trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị đó. Trong trường hợp không có nhiều ràng buộc hơn, một phần tử đứng trước “bao gồm một...” không loại trừ sự tồn tại của các phần tử giống hệt nhau khác trong tiến trình, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm phần tử đó.

Theo mô tả các phương án thực hiện sáng chế ở trên, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rõ ràng rằng phương pháp trong các phương án ở trên có thể được triển khai bằng phần mềm ngoài nền tảng phần cứng phổ thông cần thiết hoặc chỉ bằng phần cứng. Trong hầu hết các trường hợp, cách triển khai trước đây được ưu

tiên hơn. Dựa trên sự hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào kỹ thuật trước đây có thể được triển khai dưới dạng một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ (ví dụ: ROM/RAM, đĩa từ hoặc đĩa quang) và bao gồm một số hướng dẫn để chỉ dẫn thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, máy điều hòa không khí, thiết bị mạng, hoặc loại tương tự) để thực hiện phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả ở trên có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, nhưng sáng chế không giới hạn ở các phương án thực hiện đã nêu. Các phương án thực hiện chỉ mang tính minh họa mà không giới hạn phạm vi của sáng chế. Dựa vào phần mô tả, người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện nhiều biến thể khác mà vẫn thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông tin, áp dụng cho thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong đó phương pháp này bao gồm:

nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng;

xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và

truyền bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu, thông tin thứ nhất trong chu kỳ xác định trước thứ nhất; trong đó

điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; và khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và

khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng bao gồm:

trong trường hợp tế bào thứ nhất trên băng tần FR2 (Frequency Range, FR) và tế bào thứ nhất là tế bào khác ngoài tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, xác định dựa trên thông tin trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (Transmission Configuration Indicator, TCI) của kênh đường xuống trong đó đặt tin nhắn phản hồi, chùm thứ hai, và sử dụng chùm thứ hai để nhận tin nhắn phản hồi từ thiết bị mạng; trong đó thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống nơi mà đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm bao gồm thông tin chùm của chùm thứ hai;

hoặc,

trong trường hợp tế bào thứ nhất là tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, sử dụng chùm thứ nhất để nhận tin nhắn phản hồi từ thiết bị mạng; trong đó

tế bào thứ nhất là tế bào mà trong đó tín hiệu phản hồi được truyền.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất;
hoặc

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất;
hoặc

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ ba, khoảng thời gian thứ nhất, trong đó khoảng cách sóng mang con thứ ba là khoảng cách lớn hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai, hoặc khoảng cách sóng mang con thứ ba là khoảng cách nhỏ hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất bao gồm: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR2 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR1, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc

trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ nhất; và

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất bao gồm: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên băng tần FR2, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất; hoặc

trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần FR2, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó điểm kết thúc của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm mà tại đó UE nhận thông tin thứ hai được cấu hình hoặc cấu hình lại bởi

thiết bị mạng bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), hoặc thời điểm mà tại đó UE nhận thông tin thứ hai được thiết bị mạng kích hoạt bằng cách sử dụng lệnh phần tử điều khiển kiểm soát truy cập phương tiện (Medium Access Control Control Element, MAC CE), hoặc thời điểm mà tại đó UE nhận thông tin thứ hai do thiết bị mạng chỉ báo bằng cách sử dụng tín hiệu thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), hoặc thời điểm sau khi UE truyền thông tin phản hồi của thông tin thứ hai đến thiết bị mạng; trong đó

thông tin thứ hai là thông tin trạng thái TCI hoặc thông tin quan hệ không gian của thông tin thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các loại sau: kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) trên tập tài nguyên điều khiển (Control Resource Set, CORESET), kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH), kênh chia sẻ đường lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS) và tín hiệu tham chiếu âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS).

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó CSI-RS được sử dụng để phát hiện lỗi chùm hoặc đo CSI; hoặc sử dụng tham số lớp cao hơn của tập tài nguyên mà chứa tài nguyên SRS của SRS được đặt thành sách mã hoặc không phải sách mã hoặc chuyển mạch ăng-ten.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó tế bào mà trong đó thông tin thứ nhất được truyền bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

một tế bào thứ cấp bị lỗi chùm;

tất cả các tế bào trong một nhóm tế bào chứa tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; và

tất cả các tế bào trong một băng tần trong đó có tế bào thứ cấp bị lỗi chùm.

9. Phương pháp truyền thông tin, áp dụng cho thiết bị mạng, trong đó phương pháp này bao gồm:

truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE;

xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; và

truyền bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu, thông tin thứ nhất trong chu kỳ xác định trước thứ hai; trong đó

điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi; và khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và

khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi, và khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó việc truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE bao gồm:

trong trường hợp tế bào thứ nhất trên băng tần FR2 và tế bào thứ nhất là tế bào khác ngoài tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, xác định dựa trên thông tin trạng thái TCI được sử dụng bởi kênh đường xuống mà trong đó đặt tin nhắn phản hồi, chùm thứ hai, và sử dụng chùm thứ hai để truyền tin nhắn phản hồi tới UE; trong đó thông tin trạng thái TCI của kênh đường xuống nơi mà đặt tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm bao gồm thông tin chùm của chùm thứ hai;

hoặc,

trong trường hợp tế bào thứ nhất là tế bào thứ cấp bị lỗi chùm, sử dụng chùm thứ nhất để truyền tin nhắn phản hồi tới UE; trong đó

tế bào thứ nhất là tế bào mà trong đó tin nhắn phản hồi được truyền.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai;

hoặc

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai;
hoặc

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ ba, khoảng thời gian thứ hai;
trong đó khoảng cách sóng mang con thứ ba là khoảng cách lớn hơn trong khoảng cách
sóng mang con thứ nhất và khoảng cách sóng mang con thứ hai, hoặc khoảng cách sóng
mang con thứ ba là khoảng cách nhỏ hơn trong khoảng cách sóng mang con thứ nhất và
khoảng cách sóng mang con thứ hai.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian thứ hai
bao gồm: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR2 và sóng mang thứ hai
trên băng tần FR1, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời
gian thứ hai; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên
băng tần FR2, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ nhất, khoảng thời gian
thứ hai; và

xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai bao
gồm: trong trường hợp sóng mang thứ nhất trên băng tần FR1 và sóng mang thứ hai trên
băng tần FR2, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ
hai; hoặc trong trường hợp cả sóng mang thứ nhất và sóng mang thứ hai đều trên băng tần
FR2, xác định dựa trên khoảng cách sóng mang con thứ hai, khoảng thời gian thứ hai.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó điểm kết thúc của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tín hiệu RRC để cấu hình hoặc cấu hình lại thông tin thứ hai, hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền lệnh MAC CE để kích hoạt thông tin thứ hai, hoặc thời điểm mà tại đó thiết bị mạng truyền tín hiệu DCI để chỉ báo thông tin thứ hai, hoặc thời điểm sau khi thiết bị mạng nhận thông tin phản hồi của thông tin thứ hai do UE truyền; trong đó

thông tin thứ hai là thông tin trạng thái TCI hoặc thông tin quan hệ không gian của
thông tin thứ nhất.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 13, trong đó thông tin thứ nhất bao gồm ít nhất một trong các loại sau: PDCCH trên CORESET, PDSCH, PUCCH, PUSCH, CSI-RS và SRS.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó CSI-RS được sử dụng để phát hiện lỗi chùm hoặc đo CSI; hoặc sử dụng tập tài nguyên mà chứa tài nguyên SRS của SRS được đặt thành sách mã hoặc không phải sách mã hoặc chuyển mạch ăng-ten.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 13, trong đó tế bào mà trong đó thông tin thứ nhất được truyền bao gồm ít nhất một trong các loại sau:

một tế bào thứ cấp bị lỗi chùm;

tất cả các tế bào trong một nhóm tế bào chứa tế bào thứ cấp bị lỗi chùm; và

tất cả các tế bào trong một băng tần trong đó có tế bào thứ cấp bị lỗi chùm.

17. Thiết bị người dùng (UE), trong đó thiết bị bao gồm:

mô đun truyền, được cấu hình để nhận tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm từ thiết bị mạng; và

mô đun xác định, được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu;

mô đun truyền còn được cấu hình để truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ nhất, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi mô đun xác định; trong đó

điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ nhất là: thời điểm sau khoảng thời gian thứ nhất sau khi UE nhận tin nhắn phản hồi; và khoảng thời gian thứ nhất được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và

khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

18. Thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng bao gồm:

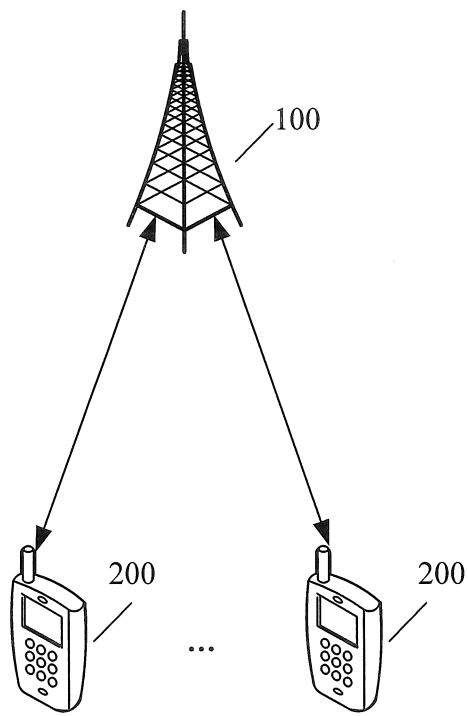
mô đun truyền, được cấu hình để truyền tin nhắn phản hồi cho yêu cầu khôi phục lỗi chùm tới UE; và

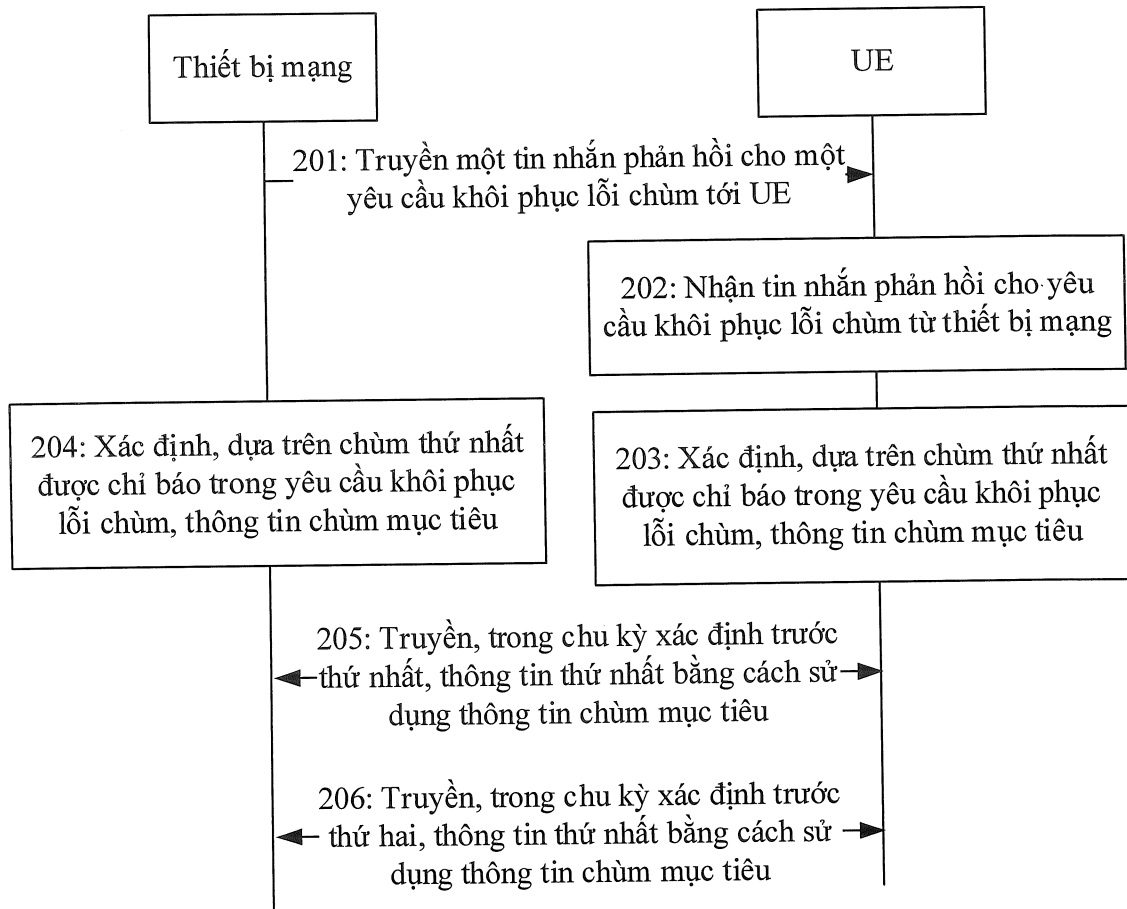
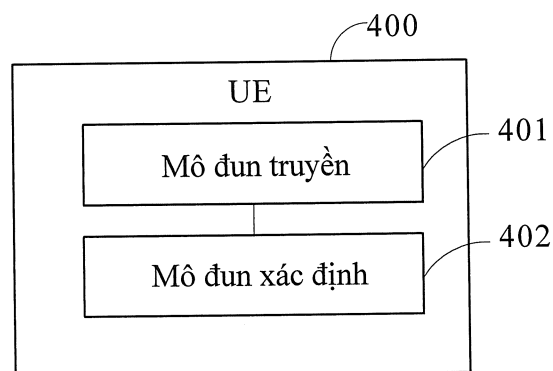
mô đun xác định, được cấu hình để xác định, dựa trên chùm thứ nhất được chỉ báo trong yêu cầu khôi phục lỗi chùm, thông tin chùm mục tiêu; trong đó

mô đun truyền còn được cấu hình để truyền, trong chu kỳ xác định trước thứ hai, thông tin thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chùm mục tiêu được xác định bởi mô đun xác định; trong đó

điểm bắt đầu của chu kỳ xác định trước thứ hai là: thời điểm sau khoảng thời gian thứ hai sau khi thiết bị mạng truyền tin nhắn phản hồi; và khoảng thời gian thứ hai được liên kết với khoảng cách sóng mang con mục tiêu; và

khoảng cách sóng mang con mục tiêu bao gồm: khoảng cách sóng mang con thứ nhất tương ứng với sóng mang thứ nhất mà trên đó đặt tin nhắn phản hồi và khoảng cách sóng mang con thứ hai tương ứng với sóng mang thứ hai mà trên đó đặt thông tin thứ nhất.

**Fig.1**

**Fig.2****Fig.3**

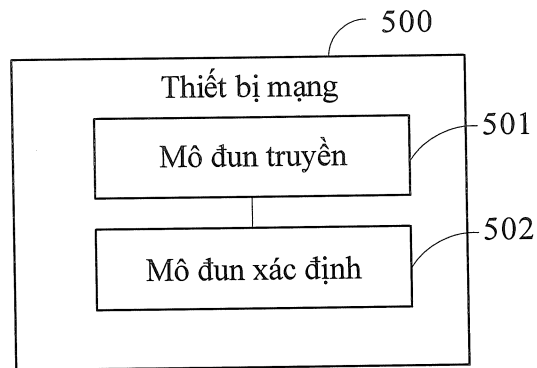


Fig.4

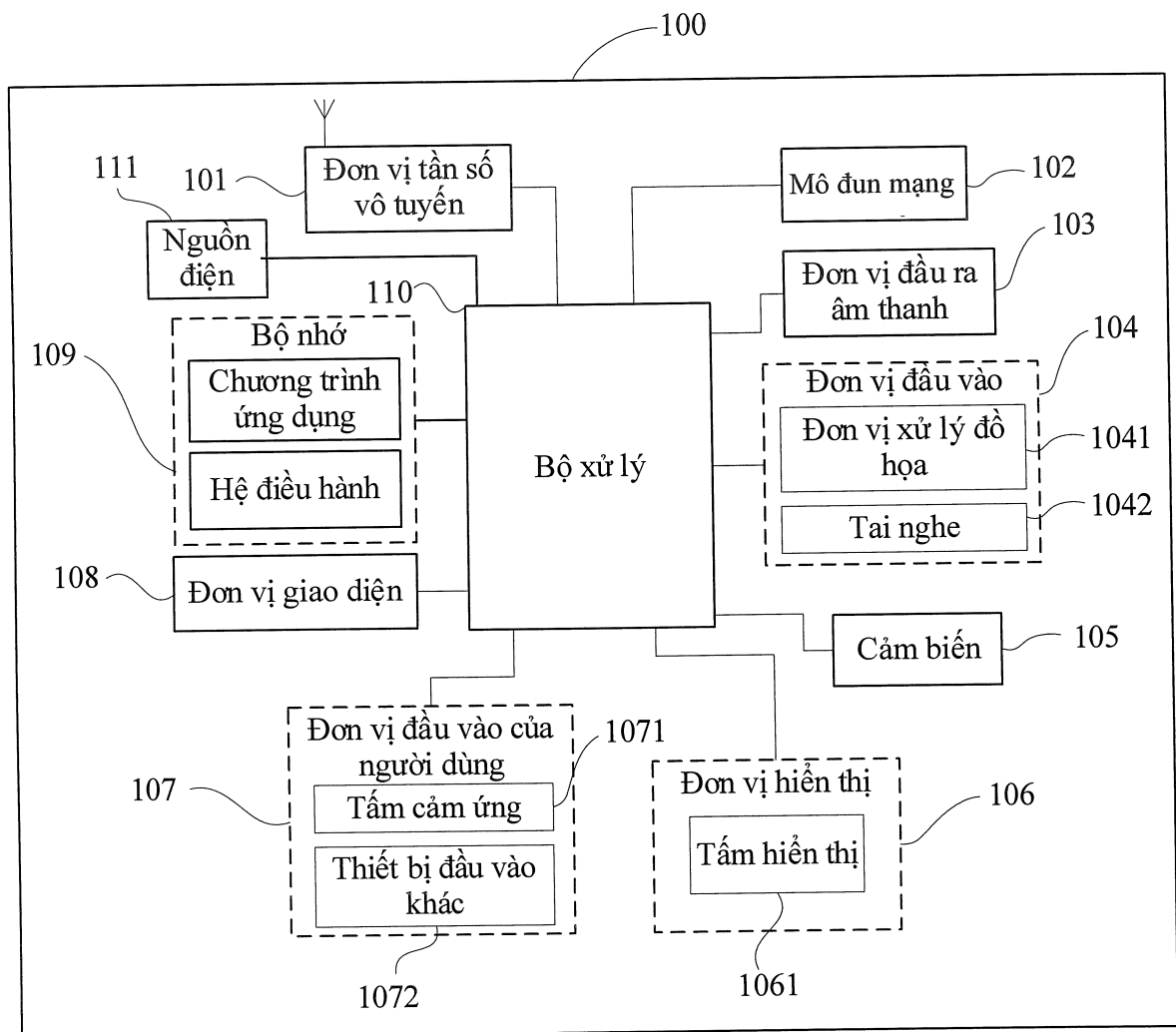
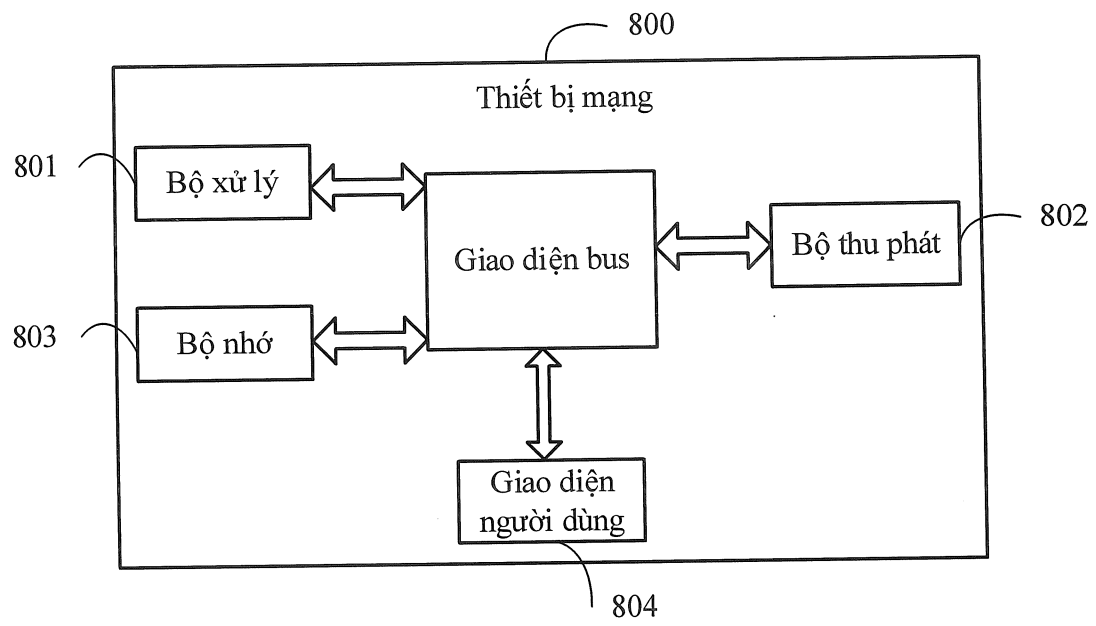


Fig.5

**Fig.6**